



#3 g.f.
82/01

J1046 U.S. PTO

09/883485



06/18/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 29 186.4
Anmeldetag: 19. Juni 2000
Anmelder/Inhaber: Heraeus Electro-Nite International
N.V., Houthalen/BE
Bezeichnung: Temperatur-Messvorrichtung
IPC: G 01 K 13/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. April 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Joost

Patentanmeldung

Heraeus Electro-Nite International N.V.

Temperatur-Messvorrichtung

Patentansprüche

1. Temperatur-Messvorrichtung zur Temperaturmessung eines in einem Rohr strömenden Fluids, wobei ein elektrischer Temperatur-Sensor an einem Rohrabschnitt gegen radiale und axiale Verschiebung gesichert befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatur-Sensor (2) auf Leiterbahnen (3) der Außenseite des Rohrabschnitts (1) mittels einer thermisch und elektrisch gut leitenden Paste mechanisch fest aufgebracht ist, wobei der Temperatur-Sensor (2) durch ein den Rohrabschnitt im Abstand umgebendes Gehäuse (6, 21) nach außen geschützt ist und dass ein mit dem Sensor (2) elektrisch und mechanisch fest verbundenes Anschlusskabel (4, 19) durch eine Öffnung aus dem mantelförmigen Gehäuse (6, 21) herausgeführt ist.
2. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem Temperatur-Sensor (2) versehene Rohrabschnitt (1) mittels zweier im Abstand zueinander angeordneter Ringe (7, 8) oder Rohrflansche (55, 56) axial im Gehäuse (6, 21) positioniert ist.
3. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatur-Sensor (2) über entlang des Rohrabschnitts (1) aufgebrachte Leiterbahnen (3) mit dem Ende des Anschlusskabels (4, 19) verbunden ist.
4. Temperatur-Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Rohrabschnitt (1) ein oberflächen-montierbarer Temperatur-Sensor (2) aufgebracht ist.

5. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Platin-Dünnschicht-Widerstand als Temperatur-Sensor (2) auf die Außenseite des Rohrabschnitts (1) aufgebracht ist.
6. Temperatur-Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (6) mantelförmig ausgebildet ist, wobei der mit dem Temperatur-Sensor (2) versehene Rohrabschnitt (1) in axialer Richtung gesehen, an seinen beiden Enden mit jeweils einem Rohrabschnitt (11, 12) verbunden ist, der ein Schlauchanschlusssende mit einem Flansch (13, 14) aufweist.
7. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das mantelförmige Gehäuse (6) aus zwei halbzylindrisch ausgebildeten Teilen (6', 6'') besteht, die über ein flexibles Folienscharnier (35) miteinander verbunden sind.
8. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Folienscharnier (35) eine Schwenkachse aufweist, die parallel zur Achse (10) des Rohrabschnitts (1) verläuft.
9. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass diametral gegenüberliegend zum Folienscharnier (35) eine Verschlusseinrichtung vorgesehen ist, die durch wenigstens einen in eine Ausnehmung (36) des gegenüberliegenden Teils (6') einrastenden Hakens (37) gebildet ist.
10. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Haken (37) im Abstand entlang einer Linie parallel zur Achse (10) angeordnet sind, die in gegenüberliegende Ausnehmungen (36) einrasten, wobei das Anschlusskabel (4) an seinem Ende in axialer Richtung gesehen entlang der Trennlinie beider Teile (6', 6'') des mantelförmigen Gehäuses (6) zwischen beiden Haken (37) formschlüssig eingeklemmt ist.
11. Temperatur-Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass alle drei Rohrabschnitte (1, 11, 12) zu einem einstückigen Rohr aus thermisch gut leitendem Keramik-Werkstoff gehören.
12. Temperatur-Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem Temperatur-Sensor (2) versehene Rohrabschnitt als Teil eines Trägerkörpers (1) von einem Gehäuse (21) eines Funktions-Bausteins umschlossen ist, wobei der Rohrabschnitt (1) an seinen beiden Enden mittels zweier Rohrflansche (55, 56) axial positioniert ist.

13. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrflansche (55, 56) auch als Distanzelemente zur Abstützung des Trägerkörpers in radialer Richtung ausgebildet sind.
14. Temperatur-Messvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrflansche (55, 56) umlaufende Nuten (59, 60) aufweisen, die zur Aufnahme von O-Ringen (57, 58) zur Abdichtung des Trägerkörpers (21) jeweils an seinem Einlass und Auslass gegenüber dem strömenden Fluid vorgesehen sind.

Patentanmeldung
Heraeus Electro-Nite International N.V.
Temperatur-Messvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Temperatur-Messvorrichtung zur Temperaturmessung eines in einem Rohr strömenden Fluids, wobei ein elektrischer Temperatur-Sensor an einem Rohrabschnitt gegen radiale und axiale Verschiebung gesichert befestigt ist.

Unter die Bezeichnung „Rohr“ fallen auch rohrförmige Trägerkörper, die von einem Fluid durchströmt werden.

Aus der US-PS 49 29 092 ist ein Widerstandstemperatursensor bekannt, der zur Messung der Temperatur eines strömenden Fluids in einem Rohrabschnitt vorgesehen ist. Hierzu ist das durchströmte Rohr mit einer von einem Flansch umgebenen Öffnung versehen, durch die eine Hülse in das durchströmte Rohr hineinragt, welche einen Messwiderstand enthält.

Als problematisch erweist sich der verhältnismäßig aufwendige Anschluss mittels einer Öffnung im durchströmten Rohr mit zusätzlich aufgeschweißtem Flansch.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Temperatur-Sensor für durchströmte Rohre anzugeben, welcher aus verhältnismäßig wenigen Teilen besteht und mit einem geringen Aufwand in seine Messposition gebracht werden kann. Insbesondere soll ein Temperatur-Sensor für ein Dialysegerät – wie es beispielsweise aus der DE-OS 21 62 998 bekannt ist - angegeben werden, wobei der Sensor einen Rohrabschnitt aufweist, dessen Enden jeweils als Ein- und Auslass des strömenden Mediums vorgesehen sind.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Temperatur-Sensor auf der Außenseite des Rohres mittels einer thermisch und elektrisch gut leitenden Paste mechanisch fest aufgebracht ist, wobei der Temperatur-Sensor durch ein den Rohrabschnitt im Abstand umgebendes Gehäuse nach außen thermisch isoliert ist und ein mit dem Sensor elektrisch und mechanisch fest ver-

bundenes Anschlusskabel durch eine Öffnung aus dem mantelförmigen Gehäuse herausgeführt ist.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, dass der zur Messung vorgesehene durchströmte Rohrabschnitt keinerlei Öffnungen zur Durchführung eines Temperatur-Sensors in den Fluid-Bereich aufweist, so dass aufwendige Anschlussflansche oder zusätzliche Dichtungsmaßnahmen entfallen können.

In einer bevorzugten ersten Ausgestaltung ist der mit dem Temperatur-Sensor versehene Rohrabschnitt mittels zweier im Abstand zueinander angeordnete koaxiale Ringe in einem mantelförmigen Gehäuse abgedichtet. Als vorteilhaft erweist sich hierbei, dass der Innenraum des mantelförmigen Gehäuses den Sensor thermisch von der Umgebung isoliert, so dass fehlerhafte Temperaturangaben des Sensors durch äußere Beeinflussung vermieden werden. Der Innenraum weist vorzugsweise Luft aus der Umgebungs-Atmosphäre auf.

Der Temperatur-Sensor ist vorzugsweise über entlang des Rohrabschnitts aufgebrachte Leiterbahnen mit dem Ende des Anschlusskabels verbunden.

Das mantelförmige Gehäuse besteht in einer bevorzugten Ausgestaltung aus zwei halbzylindrisch ausgebildeten Teilen, die über ein flexibles Folienscharnier miteinander verbunden sind. Dabei weist das Folienscharnier eine Schwenkachse auf, die parallel zur Rohrachse verläuft. Diametral gegenüberliegend zum Folienscharnier ist eine Verschlusseinrichtung vorgesehen, die durch wenigstens einen in eine Ausnehmung des gegenüberliegenden Teils des mantelförmigen Gehäuses einrastenden Haken gebildet ist; vorzugsweise sind zwei Haken im Abstand entlang einer Linie parallel zur Längsachse angeordnet, die in entsprechende Ausnehmungen des gegenüberliegenden Teils einrasten, wobei das Anschlusskabel mit seinem Ende im Anschlussbereich entlang der Trennlinie beider Teile des mantelförmigen Gehäuses zwischen beiden Haken formschlüssig eingeklemmt ist.

Somit ist vorteilhafterweise eine verhältnismäßig einfache Montage möglich.

Darüber hinaus erweist es sich als vorteilhaft, dass mit Hilfe der Gehäuseöffnung eine Kabelzugentlastung des Endes des Anschlusskabels auf einfache Weise erstellt werden kann.

Weiterhin ist der mit dem Temperatur-Sensor versehene Rohrabschnitt in axialer Richtung gesehen jeweils von einem hülsenförmigen Rohrabschnitt umgeben, der ein als umlaufender Ring bzw. als Flansch ausgebildetes Schlauchanschlussende aufweist; eine solche Ausgestaltung ist

insbesondere für einen Schlauchanschluss in Dialyseeinrichtungen geeignet, bei denen das strömende Medium über große Teile in flexiblen Schläuchen geführt wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung als Rohrabschnitt ist ein einstückiges Rohr aus thermisch gut leitendem Keramik-Werkstoff vorgesehen; vorzugsweise wird als Keramik Aluminiumoxid eingesetzt. Der eigentliche Temperatur-Sensor ist als oberflächen-montierbares Teil aufgebracht, wobei vorzugsweise ein Platindünnschichtwiderstand als Temperatur-Sensor im mittleren Bereich des Rohrabschnitts als SMD-Bauelement eingesetzt wird. Dabei ergibt sich aufgrund der Oberflächenmontierung eine preisgünstige Herstellung.

Als vorteilhaft erweist sich hierbei, das rasche Ansprechverhalten des aufgebrachten Temperatur-Sensors infolge hoher Wärmeleitfähigkeit der Keramik.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Figuren 1a, 1b, 2 und 3 näher erläutert;

Figur 1a zeigt schematisch eine perspektivische Darstellung des Rohrabschnitts nach Art einer Explosionszeichnung.

In Figur 1b sind ausschnittsweise Folienscharnier und Hakenverschluss zwischen den jeweils als Halbzylinder ausgebildeten Teilen des mantelförmigen Gehäuses dargestellt.

Figur 2 zeigt schematisch den Anschluss der Temperaturmessvorrichtung mit ihren Rohrenden an gebrochen dargestellten Schlauchenden, wie sie beispielsweise in einem Dialysegerät verwendet werden. Das Anschlusskabel ist ebenfalls gebrochen dargestellt.

Figur 3 zeigt schematisch im Längsschnitt den Einsatz einer erfindungsgemäßen Temperatur-Messvorrichtung in einem Gehäuse eines Funktions-Bausteins, beispielsweise einer Leitfähigkeitsmessvorrichtung oder Pumpvorrichtung.

Gemäß Figur 1a ist ein Temperatur-Sensor 2 auf der Außenoberfläche eines von einem Fluid durchströmten mittleren Rohrabschnitts 1 aufgebracht, welcher über auf dem Außenumfang des Rohrabschnitts verlaufende Leiterbahnen 3, mit dem Ende 5 eines nach außen führenden Anschlusskabels 4 elektrisch und mechanisch fest verbunden sind.

Sowohl Temperatur-Sensor 2 als auch Leiterbahnen 3 sind zusammen mit den Enden 5 des Anschlusskabels 4 von einem den Rohrabschnitt 1 entlang Rohrachse 10 konzentrisch umgebenden mantelförmigen Gehäuse 6 umhüllt, das aus zwei Gehäuse-Teilen 6', 6'' besteht. Auf Rohrabschnitt 1 sind jeweils umlaufende Ringe 7, 8 zur Positionierung des Gehäuses 6 entlang

der Oberfläche des Rohrabschnitts vorgesehen, wobei das Gehäuse 6 mit seinen Stirnflächen an die Ringe 7, 8 unter Formschluss angrenzt.

Das Gehäuse 6 bildet eine Innenatmosphäre für den Temperatur-Sensor 2 aus, wobei der luftgefüllte Innenraum das Messelement thermisch von der Umgebung isoliert. Der Innenraum des Gehäuses 6 wird somit durch das im Rohrabschnitt 11 strömende Fluid mit aufgeheizt, wobei eine eventuelle Wärmeabfuhr über die Rückseite des Temperatur-Sensors verringert wird.

Weiterhin weist Gehäuse 6 in radialer Richtung von Rohrachse 10 gesehen eine Durchführungs-Öffnung 18 für Anschlusskabel 4 auf, welche gleichzeitig durch Einquetschen von Mantel 17 des Anschlusskabels 4 eine Kabelzugentlastung bildet.

Gemäß Figur 1b ist das Gehäuse 6 aus zwei Hälften 6', 6'' mit Hilfe eines Folienscharniers 35 zusammengesetzt, wobei die darüber zusammenhängenden Hälften durch einen in eine Ausnehmung 36 einrastenden Haken 37 verschlossen werden können.

Die aus dem zweiteiligen Gehäuse 6 hervorragenden Rohrabschnitte 11, 12 sind jeweils an ihrem Ende mit einem umlaufenden Flansch 13, 14 versehen, welcher zum Anschluss von Schlauchenden – beispielsweise einer Dialysevorrichtung – geeignet ist. Die beiden Flansche 13, 14 stellen somit die Schlauchanschlussenden des Rohrabschnitts dar.

Gemäß Figur 2 wird Anschlusskabel 4 aus dem geschlossenen Gehäuse 6 durch Öffnung 18 herausgeführt, wobei Öffnung 18 gleichzeitig durch Formschluss eine Kabelzugentlastung für das Ende 5 des Mantels 17 von Anschlusskabel 4 bildet. Weiterhin ist anhand Figur 2 der Anschluss von Schlauchenden 15, 16 – beispielsweise einer Dialysevorrichtung - jeweils im Endbereich der Rohrabschnitte 11, 12 dargestellt, wobei die eigentliche Befestigung der Schlauchenden jeweils über den hier nicht sichtbaren (jedoch gestrichelt dargestellten) Flansch 13, 14 erfolgt.

Anhand Figur 2 sind somit die Endbereiche 11, 12 des Rohrabschnitts 1 nur zum Teil erkennbar, während die hier symbolisch skizzierten Flansche 13, 14 von Anschlussenden von Rohrschläuchen 15, 16 abgedeckt sind. Eine solche Anordnung ist insbesondere zum Einsatz in Dialysegeräten mit Schlauchrohrpumpe geeignet.

Gemäß Figur 3 ist der Rohrabschnitt 1 als Mittelteil eines rohrförmigen Trägerkörpers 52 ausgebildet, welcher an seinen beiden Enden jeweils Rohrflansche 55, 56 aufweist, die mit umlaufenden Nuten 59, 60 zur Aufnahme von O-Ringen 57, 58 versehen sind. Der Trägerkörper 52 befindet sich im Hohlraum 53 eines Gehäuses 51, für ein Funktions-Bauteil, das z.B. ein Pum-

pengehäuse, Filtergehäuse oder Leitfähigkeitsmessvorrichtung etc. sein kann. Das Gehäuse 51 weist auf seiner Frontseite 54 eine Flanschplatte 64 auf, mit der eine Rohrleitung 63 an den Hohlraum 53 des Gehäuses 21 angeschlossen ist, wobei aufgrund des darin befindlichen Trägerkörpers 52 ein strömendes Fluid direkt durch den hohlzylindrischen Innenraum 67 des Trägerkörpers fließt. Das durch den Trägerkörper strömende Fluid wird anschließend von einem dem hohlzylindrischen Innenraum 67 angepassten Hohlleiter 68 innerhalb des Gehäuses 51 übernommen. Um das aus der Rohrleitung 63 in den Trägerkörper 52 und in die Hohlleiter 68 strömende Fluid gegenüber der Umgebung abzudichten, sind die O-Ringe 57, 58 in den umlaufenden Nuten 59, 60 so platziert, dass die Leitungsübergänge des strömenden Fluids jeweils nach außen hin abgedichtet sind. Auf Rohrabschnitt 1 des Trägerkörpers 52 befindet sich Temperatursensor 2, welcher über hier nicht erkennbare Leiterbahnen mit dem Ende 69 eines Anschlusskabels 70 verbunden ist. Die Enden der Leitungen 69 des Anschlusskabels sind durch Verlöten mit Anschlussbereichen auf der Leiterplatte des Sensors 2 verbunden.

Mit Hilfe der Rohrflansche 55, 56 ist der Trägerkörper 52 sowohl in axialer Richtung entlang der Rohrachse 10 als auch in radialer Richtung senkrecht zu Rohrachse 10 gegen Verschiebung gesichert, wobei gleichzeitig durch bündiges Auflegen der Flanschplatte 64 und Befestigung mittels Befestigungsbolzen 65, 66 eine sichere Arretierung von Trägerkörper 52 sowie eine ausreichende Abdichtung mit Hilfe der in den umlaufenden Ringknoten befindlichen O-Ringen 57, 58 erzielt wird.

Fig. 1a

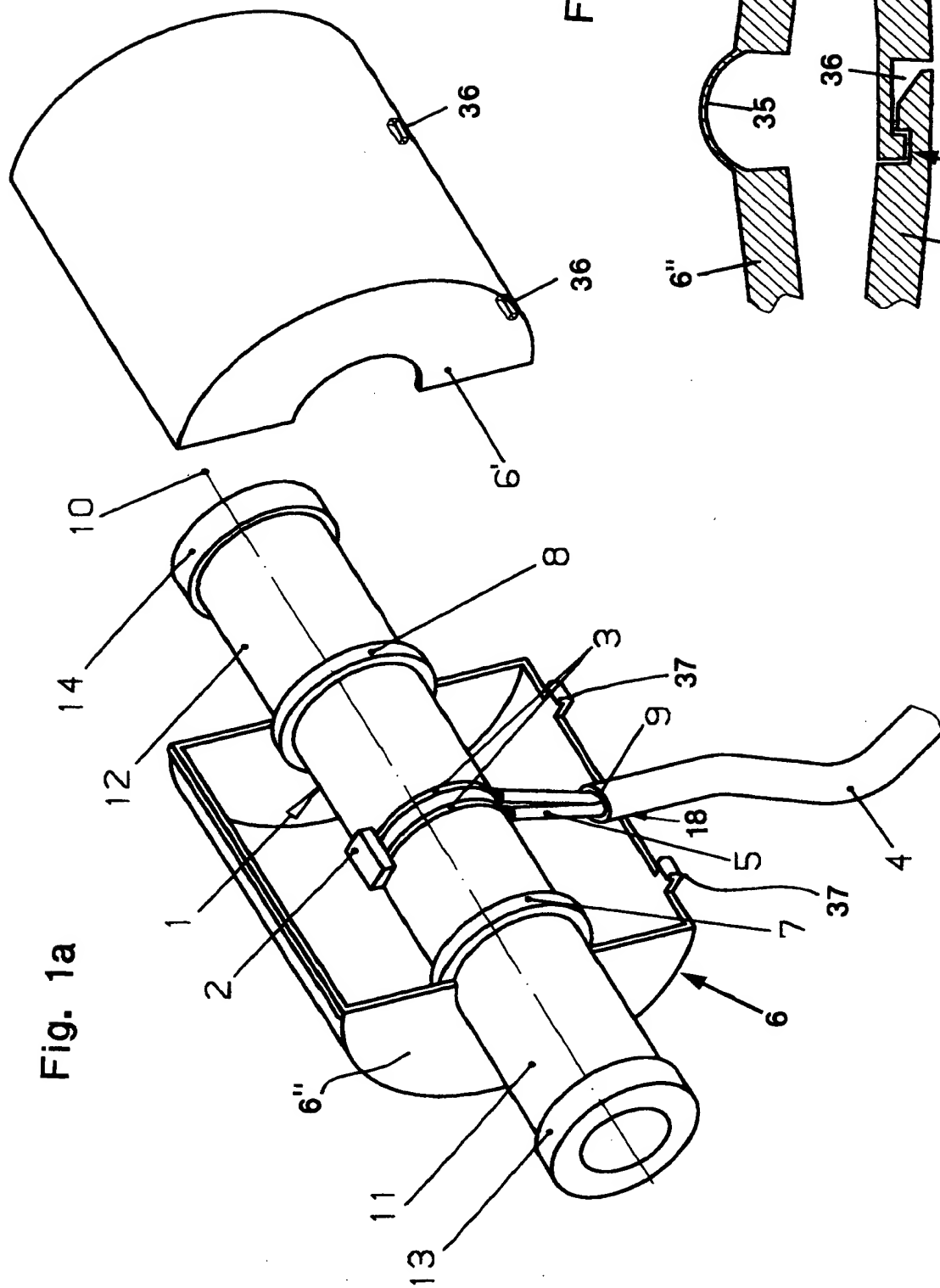


Fig. 1b

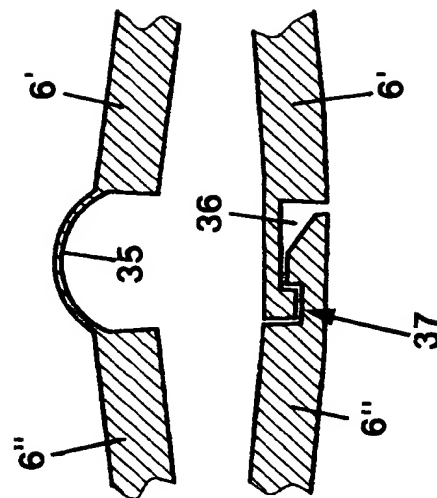


Fig.2

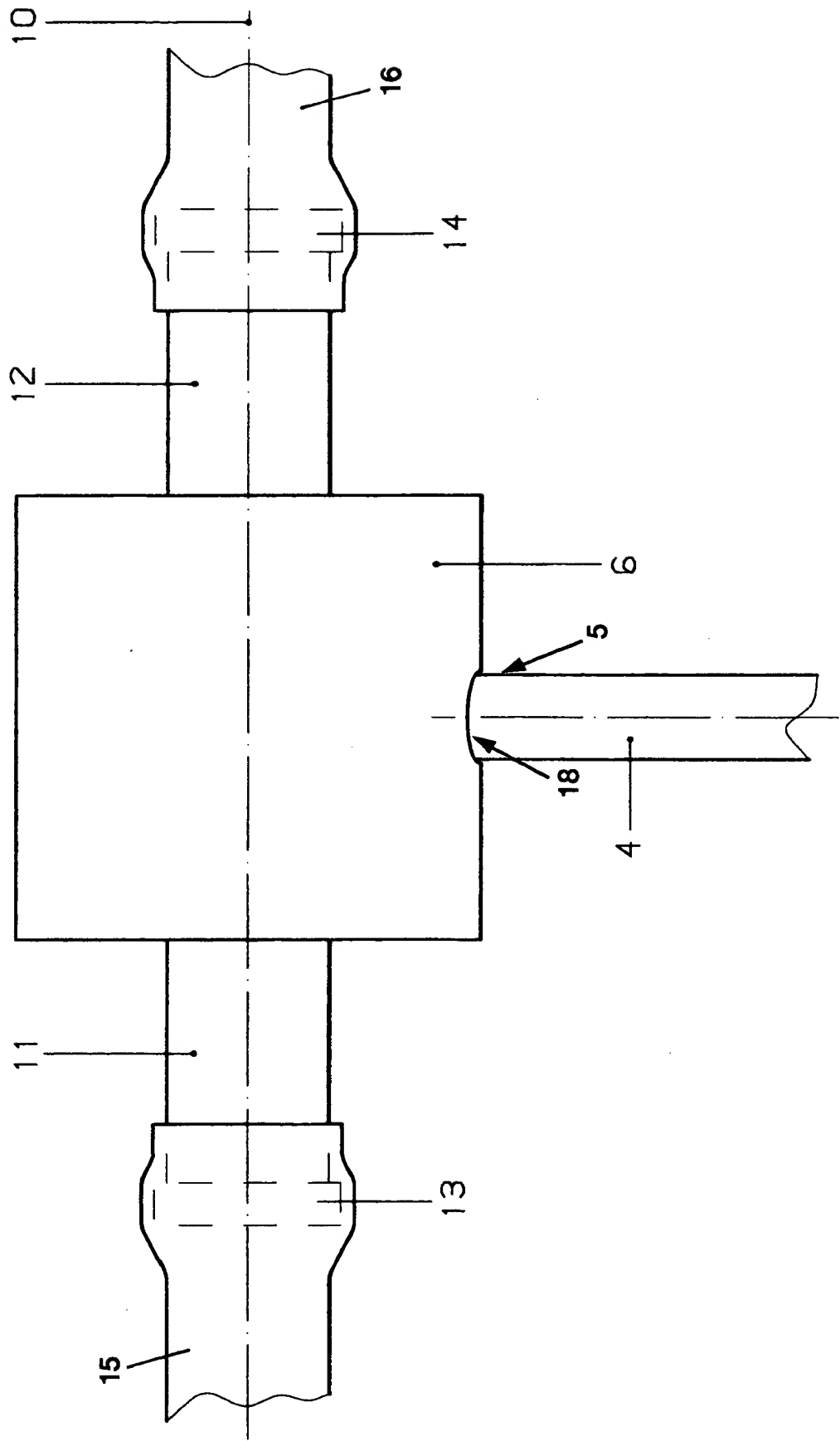
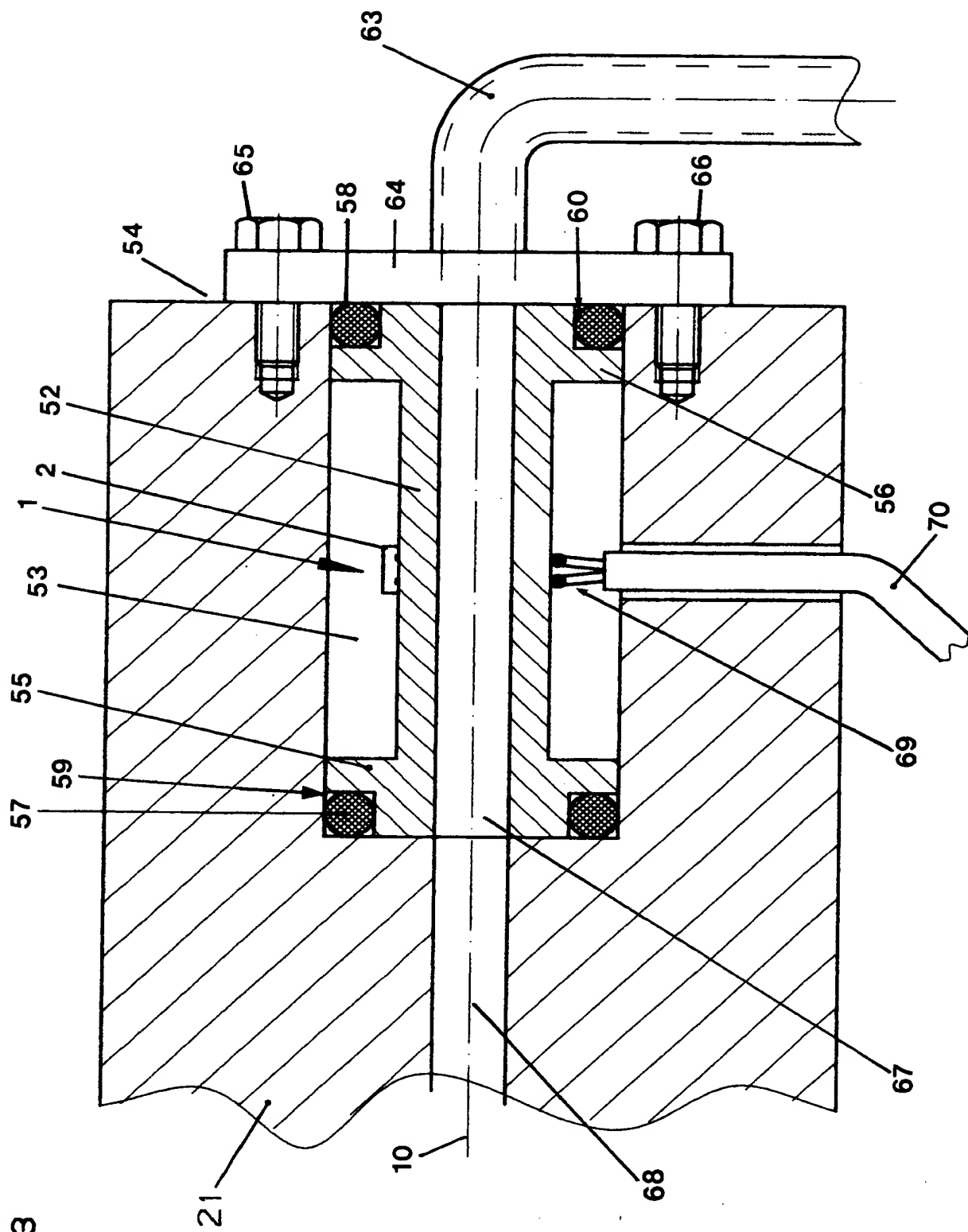


Fig. 3



Patentanmeldung

Zusammenfassung

Zur Temperaturerfassung eines strömenden flüssigen oder gasförmigen Mediums im Hohlraum eines Gehäuses ist ein über eine Steckeranordnung an Auswerteeinrichtungen anschließbares Temperatur-Messelement in einem einseitig geschlossenen Schutz-Rohr eines Sensorgehäuses mit fest eingesetztem Anschlussstück angeordnet, wobei das Schutz-Rohr wenigstens zum Teil in eine Öffnung des gegenüber der Außenatmosphäre mittels elastischem O-Ring abgedichteten Hohlraum-Gehäuses ragt.

Das Messelement ist im Bereich der Spitze des Schutz-Rohres auf einem Ende einer langgestreckten Leiterplatte positionierten Steckeranordnung verbunden.

Die Steckeranordnung ist von einer mit dem Schutz-Rohr fest verbundenen Schraubhülse des Sensorgehäuses umgeben, die zwecks Befestigung mit einem in das Gehäuse des Hohlraums ragenden Gewinde versehen ist.